

MEMORIA PROYECTO INNOVACIÓN DOCENTE



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

**INVESTIGACIÓN, EVALUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN
DE APLICACIONES ANDROID EN LA ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA “TEORÍA DE
ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIÓN”
(RESOLUCIÓN DE CASOS PRÁCTICOS)
(ID2017/005)**

Director: Alberto Villarino Otero

Miembro equipo : Jose Ignacio Villarino Otero

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETIVOS	4
3. DESARROLLO DEL PROYECTO.....	5
4. CONCLUSIONES	17

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto de innovación docente titulado *“Investigación, Evaluación e Implementación de Aplicaciones Android en la Enseñanza y Aprendizaje de la Asignatura “Teoría de Estructuras y Construcción” (Resolución De Casos Prácticos)”* esta englobado dentro de la acción “la innovación en metodologías docentes para clases teóricas y prácticas”, consistente en proyectos dirigidos a la innovación en: las clases magistrales, estudios de casos prácticos, resolución de ejercicios y problemas, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje por proyectos, aprendizaje cooperativo y clases prácticas.

El proyecto nace de la necesidad de poder implementar determinadas nuevas tecnologías, como las aplicaciones de telefonía móvil, en la asignatura “Teoría de Estructuras y Construcción”; con el fin de complementar y optimizar la labores docentes y educativas en el ámbito de la citada asignatura.

El proyecto se basa en la investigación y el estudio de determinadas aplicaciones móviles, identificando y valorando las más convenientes para su uso en la parte de la asignatura consistente en el cálculo de las leyes y diagramas de solicitaciones en vigas, pórticos y otras estructuras sencillas.

Con ello, determinados conceptos podrán ser explicados de manera más completa, ilustrativa y didáctica y desde un punto de vista más cercano a la realidad. Además el alumno podrá realizar y comprobar los resultados de los problemas propuestos, que se realizan habitualmente en la asignatura de manera manual, con el apoyo de otro tipo de tecnología como son con este tipo de aplicaciones, con las que además el alumnado está perfectamente familiarizado en los tiempos tecnológicos actuales.

2. OBJETIVOS

- Conocer, por parte del alumnado, la existencia de aplicaciones móviles como herramienta de trabajo en el campo de la ingeniería estructural.
- Analizar las diferentes aplicaciones existentes, identificando las necesidades que se pueden satisfacer con su uso.
- Evaluar y seleccionar, en base a diferentes criterios, las aplicaciones móviles más adecuadas para su implementación en la docencia de la asignatura “Teoría de Estructuras y Construcción”. Con el fin de enseñar, a través de ellas, determinados conceptos básicos en el campo de la ingeniería estructural.

3. DESARROLLO DEL PROYECTO

INTRODUCCIÓN

Este proyecto pretende realizar un estudio para evaluar una serie de aplicaciones móviles relacionadas con el cálculo y análisis de estructuras, investigando con ello las distintas propiedades de las aplicaciones. Los aspectos observados en cada una de ellas serán clasificados en función de unos parámetros (aspectos de diseño, funcionalidad, resultados).

Los resultados obtenidos permitirán elegir que aplicación de las estudiadas es la más apropiada, sencilla, rápida y útil para su utilización en el campo docente de la ingeniería estructural.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS APLICACIONES

Se seleccionan las aplicaciones compatibles con un sistema Android, ya que es uno de los sistemas más comúnmente utilizados en los aparatos móviles.

Desde la tienda de “Play Store” se buscan las aplicaciones que se adaptan al proyecto. En primer lugar, se lleva a cabo una búsqueda con los términos “análisis de estructuras” y una segunda búsqueda con los términos “cálculo de estructuras”, apareciendo una serie de aplicaciones para analizar, seleccionando entre ellas las siguientes:

➤ Análisis de estructuras→ BeamDesign

SW FEA 2D Frame Analysis

➤ Cálculo de estructuras→ Frame design

Cálculo de vigas. Estructuras.

Para su evaluación se tienen en cuenta los siguientes parámetros:

- Aspectos técnicos y de diseño: calidad técnica, claridad de los resultados, gráficos, introducción de datos (sensoriales, intuitivo, necesidad de pantallas secundarias), calidad del simulador, manejabilidad de las estructuras (analiza el movimiento y la capacidad de modificar los elementos individualmente).
- Resultados: organización de los elementos, fluidez y velocidad de procesamiento, presentación de los resultados, tamaño de la aplicación, similitud con los resultados previstos.

Para la adecuada clasificación de las aplicaciones, se realiza una tabla donde se puntúan los parámetros con un número de estrellas (más estrellas mayor puntuación). Incluyendo un último parámetro llamado “calidad del simulador” que indica la puntuación global de la aplicación.

APLICACIONES EVALUADAS

Las aplicaciones seleccionadas para su evaluación son:

- BeamDesign
- SW FEA 2D Frame Analysis.
- Frame design
- Cálculo de vigas. Estructuras.

Se instalan las aplicaciones en los dispositivos adecuados y tras su evaluación se califican según los parámetros indicados anteriormente, construyendo una tabla para cada aplicación.

A continuación, se adjunta la evaluación de cada una de las aplicaciones estudiadas (desarrollo del proyecto). Para ello se realiza el análisis de las aplicaciones a medida que se introducen los datos de un problema de cálculo de leyes y diagramas de esfuerzos propuesto en clase (fig. 1).

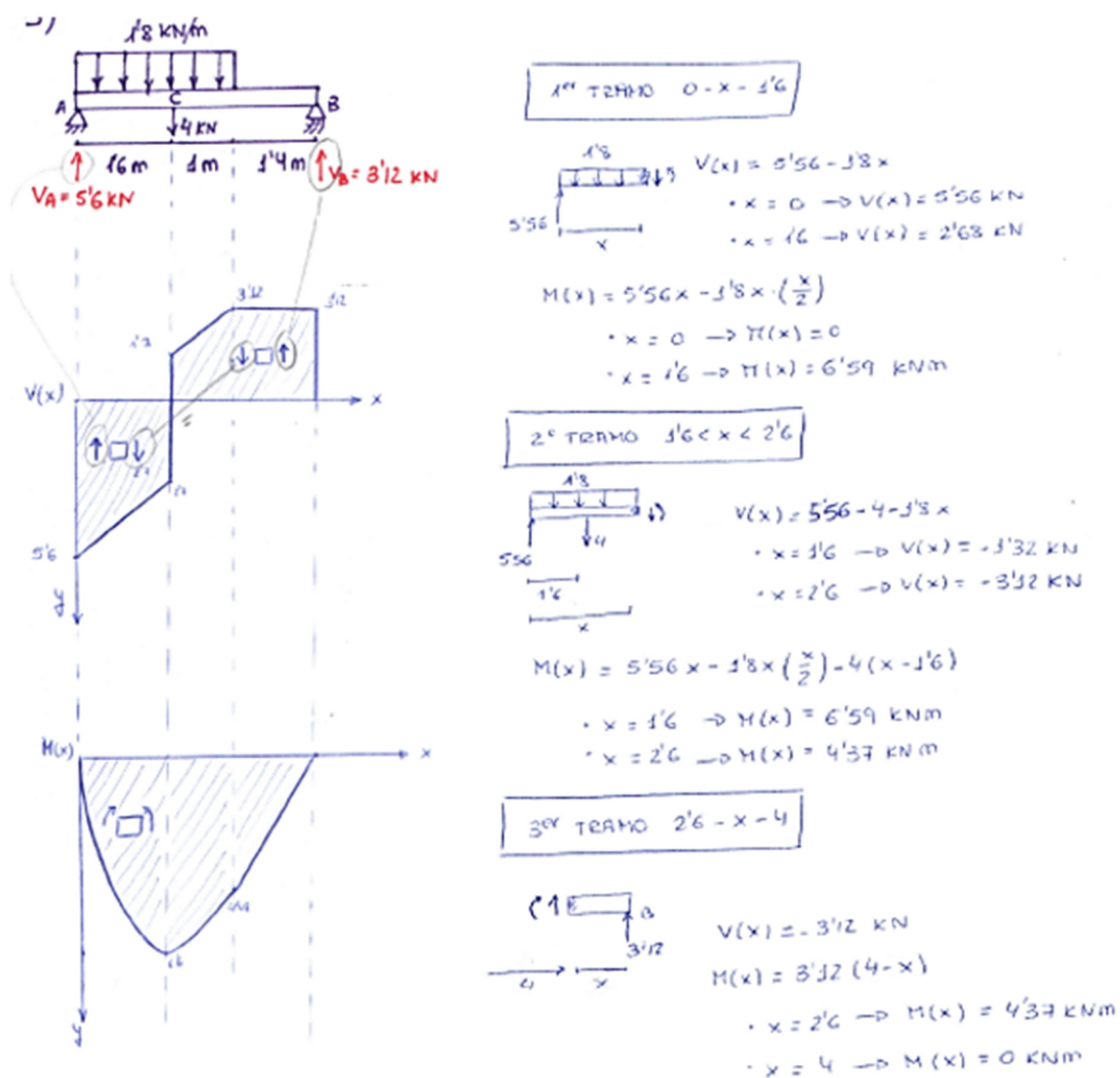
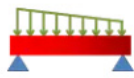


Fig 1. Problema propuesto en clase y resuelto manualmente

1.



BeamDesign

LetsConstruct

3 PEGI 3

Algunas de las características de esta app son:

- Sistema operativo Android.
- Tutorial al iniciar la aplicación.
- En la versión beta (puede dar errores o no responder correctamente).

En cuanto a la calidad técnica se califica el sistema operativo con un 4, es compatible y responde a nuestras necesidades. La calificación de los usuarios en “Play Store” es de 4.2, el tamaño de la aplicación es 7,10 MB.

La introducción de los datos ha sido relativamente sencilla, ya que proporciona unos elementos visualmente reconocibles (vigas, apoyos fuerzas) en la parte superior derecha, y permite colocar táctil o numéricamente, tanto las figuras como los valores de las fuerzas. El movimiento de las estructuras genera problemas lo que dificulta en gran medida la manejabilidad.

En cuanto a los resultados, distribuye el ejercicio en la pantalla principal y permite ver la hoja de cálculos matricial. La presentación grafica es muy buena, dando valores numéricos y gráficos muy similares a los previstos (fig. 2)

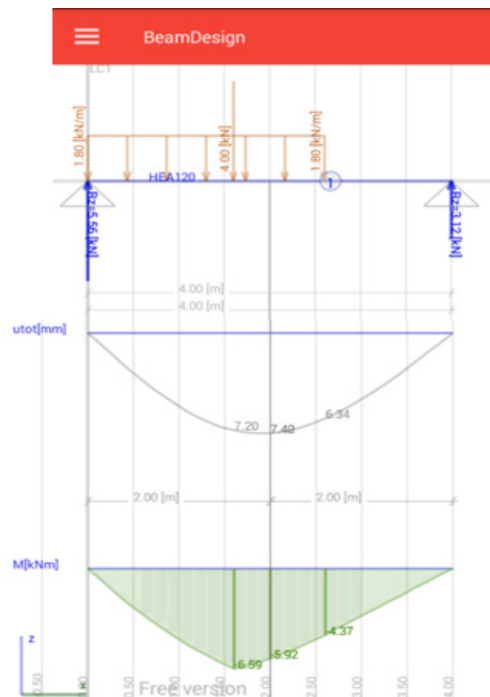







Fig 2. Salida resultados de BeamDesign

La tabla de valoración de parámetros se muestra a continuación:

		CALIFICACIÓN				
						
CALIDAD TÉCNICA	sistema operativo android					
	calificacion otros usuarios					
	tamaño de la app					
INTRODUCCIÓN DE DATOS	app intuitiva					
	sensores					
	ventanas secundarias					
	colocacion de los datos					
	desplazamiento de la estructura					
	manejabilidad					
RESULTADOS	organización de los elementos					
	presentacion					
	fluidez y velocidad de procesamiento					
	similitud resultados previstos					
CALIDAD DEL SIMULADOR						

Se califica con 4 estrellas la calidad del simulador.

2.



SW FEA 2D Frame Analysis

Softwel

3 PEGI 3

Cabe indicar que toda la aplicación es en inglés por lo que es necesario tener conocimientos básicos para su utilización.

En cuanto a la calidad técnica se califica el sistema operativo con un 4, es compatible y responde a nuestras necesidades. La calificación de los usuarios en “Play Store” es de 4.8, el tamaño de la aplicación es 1,4 MB.

La introducción de datos has sido más tediosa, ya que para incluir cada elemento aparece una ventana secundaria donde hay que indicar las características del mismo. La app es intuitiva por las figuras representadas, pero tiene la dificultad que los datos se introducen numéricamente, por lo que la colocación de los elementos táctilmente es nula. El movimiento de las estructuras está inutilizado, lo que dificulta la manejabilidad, aunque proporciona una mayor precisión.

En cuanto a los resultados, estos aparecen superpuestos en la pantalla principal junto con los datos del problema. Hay que indicar si se desea representar la fuerzas o los momentos flectores, no permite que aparezcan todos en la pantalla. La presentación grafica es buena, dando valores numéricos muy similares a los previstos (fig. 3)

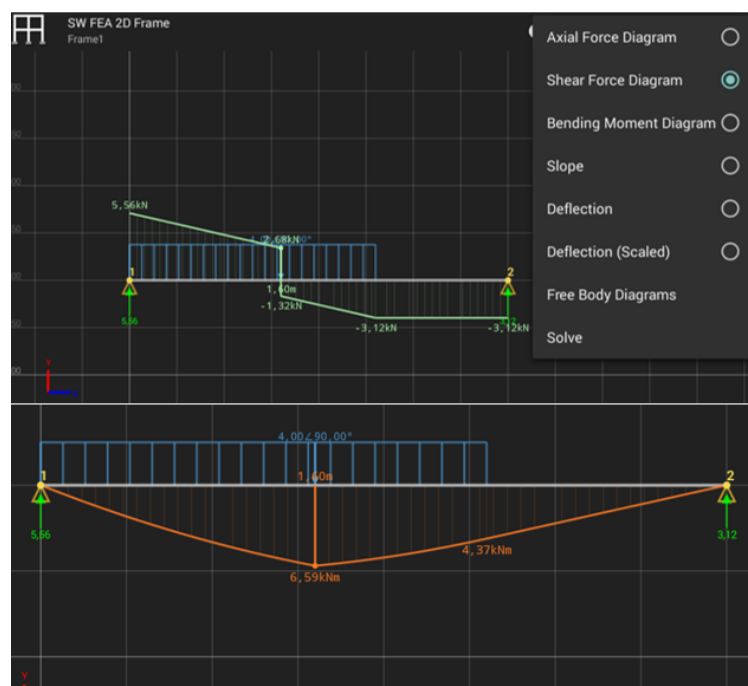







Fig 3. Salida resultados de SW FEA 2D Frame Analysis

La tabla de valoración de parámetros se muestra a continuación:

		CALIFICACIÓN				
						
CALIDAD TÉCNICA	sistema operativo android					
	calificacion otros usuarios					
	tamaño de la app					
INTRODUCCIÓN DE DATOS	app intuitiva					
	sensores					
	ventanas secundarias					
	colocacion de los datos	figuras				
		numeros				
	desplazamiento de la estructura					
	manejabilidad					
RESULTADOS	organización de los elementos					
	presentacion	graficos				
		datos numericos				
	fluidez y velocidad de procesamiento					
	similitud resultados previstos					
CALIDAD DEL SIMULADOR						

Se califica con 3 estrellas la calidad del simulador, principalmente por perder la capacidad táctil y la representación gráfica de los resultados.

3.



En cuanto a la calidad técnica se califica el sistema operativo con un 4, es compatible y responde a nuestras necesidades. La calificación de los usuarios en “Play Store” es de 4.4, el tamaño de la aplicación 7,20 MB.

En la introducción de los datos has sido relativamente sencilla, ya que proporciona unos elementos (vigas, apoyos y fuerzas) en la parte superior derecha, y permite colocarse táctil o numéricamente (también se permiten modificaciones).

El movimiento de las estructuras genera problemas que dificultan la manejabilidad.

En cuanto a los resultados, estos se distribuyen junto con el problema en la pantalla principal, superponiendo las gráficas, lo que puede llevar a confusiones. La presentación grafica es muy buena, dando valores numéricos y gráficos muy similares a los previstos (fig. 4)

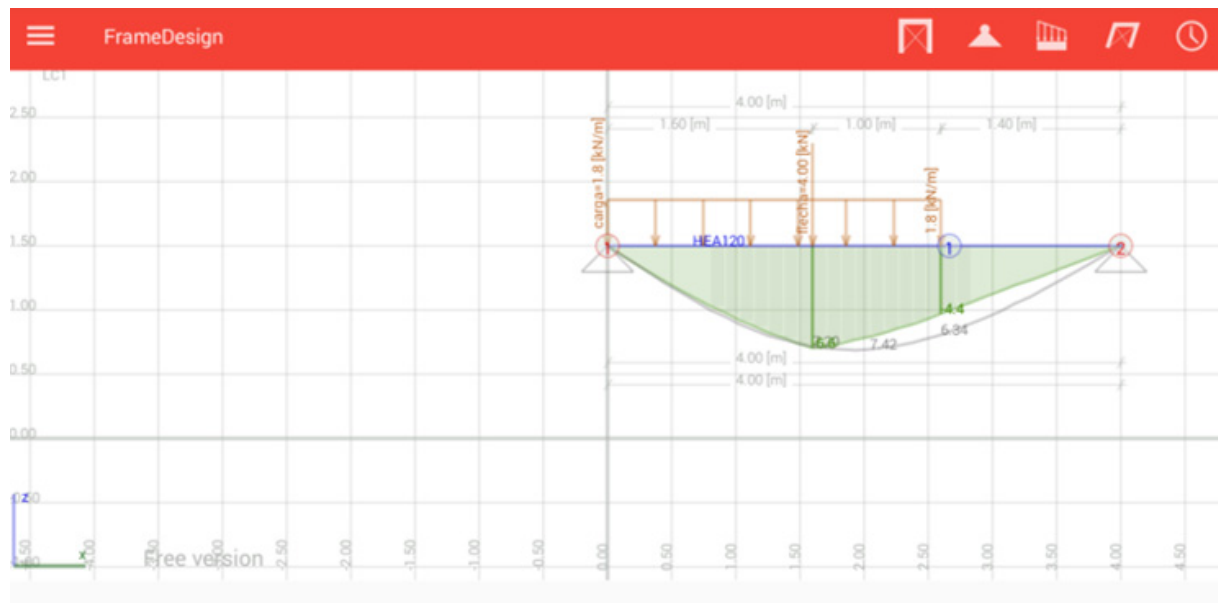







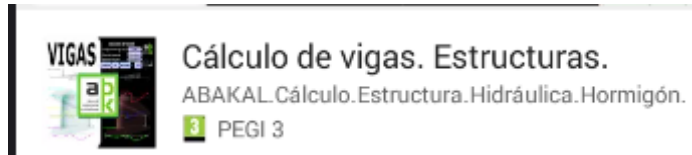
Fig 4. Salida resultados de FrameDesign

La tabla de valoración de parámetros se muestra a continuación:

			CALIFICACIÓN				
							
CALIDAD TÉCNICA	sistema operativo android						
	calificacion otros usuarios						
	tamaño de la app						
INTRODUCCIÓN DE DATOS	app intuitiva						
	sensores						
	ventanas secundarias						
	colocacion de los datos	figuras					
		numeros					
	desplazamiento de la estructura						
	manejabilidad						
RESULTADOS	organización de los elementos						
	presentacion	graficos					
		datos numericos					
	fluidez y velocidad de procesamiento						
	similitud resultados previstos						
CALIDAD DEL SIMULADOR							

Se califica con 3 estrellas la calidad del simulador

4.



En cuanto a la calidad técnica se califica el sistema operativo con un 4, es compatible y responde a nuestras necesidades. La calificación de los usuarios en “Play Store” es de 4.5, el tamaño de la aplicación es 1,48 MB.

La introducción de datos has sido muy sencilla, para introducir cada elemento hay que pinchar en la parte superior donde indica longitud de la viga, extremos y carga. Aparece una ventana secundaria donde hay que indicar las características del elemento. La app es muy intuitiva.

Los datos se introducen completamente de manera numérica, la opción táctil no existe y el movimiento de las estructuras está inutilizado, lo que dificulta la manejabilidad, aunque proporciona una mayor precisión.

En cuanto a los resultados estos se distribuyen junto con el ejercicio en la pantalla principal. La presentación gráfica es algo pobre, ya que solo dibuja las gráficas, pero da la opción de obtener un informe numérico muy preciso. Proporciona una gráfica de valores similares a los previstos (fig. 5)

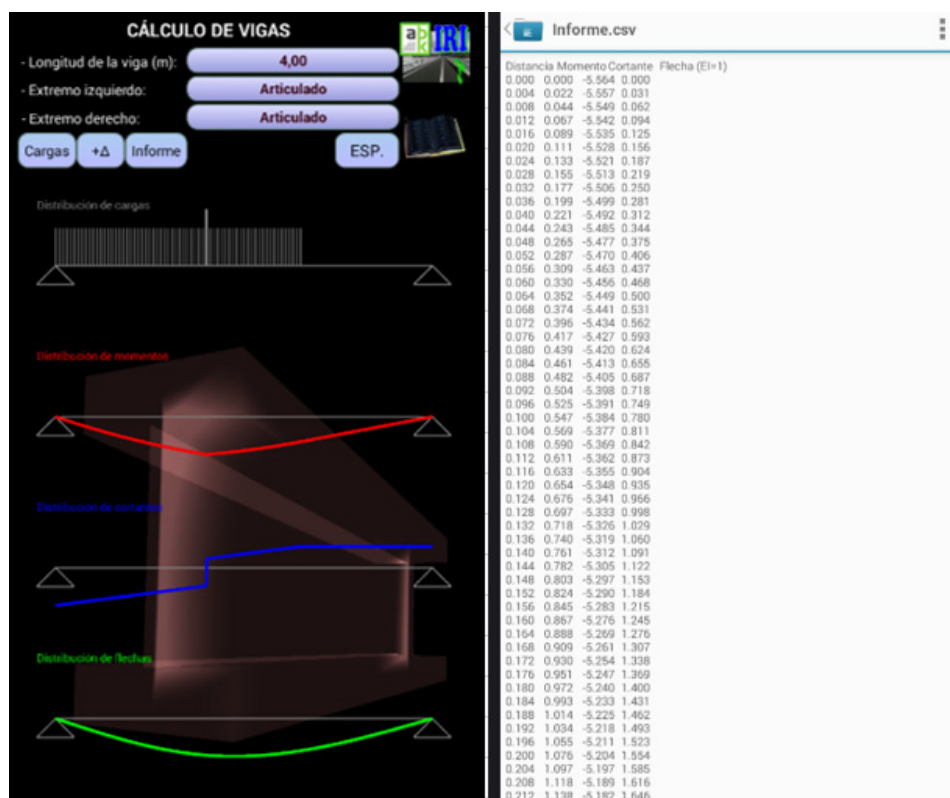







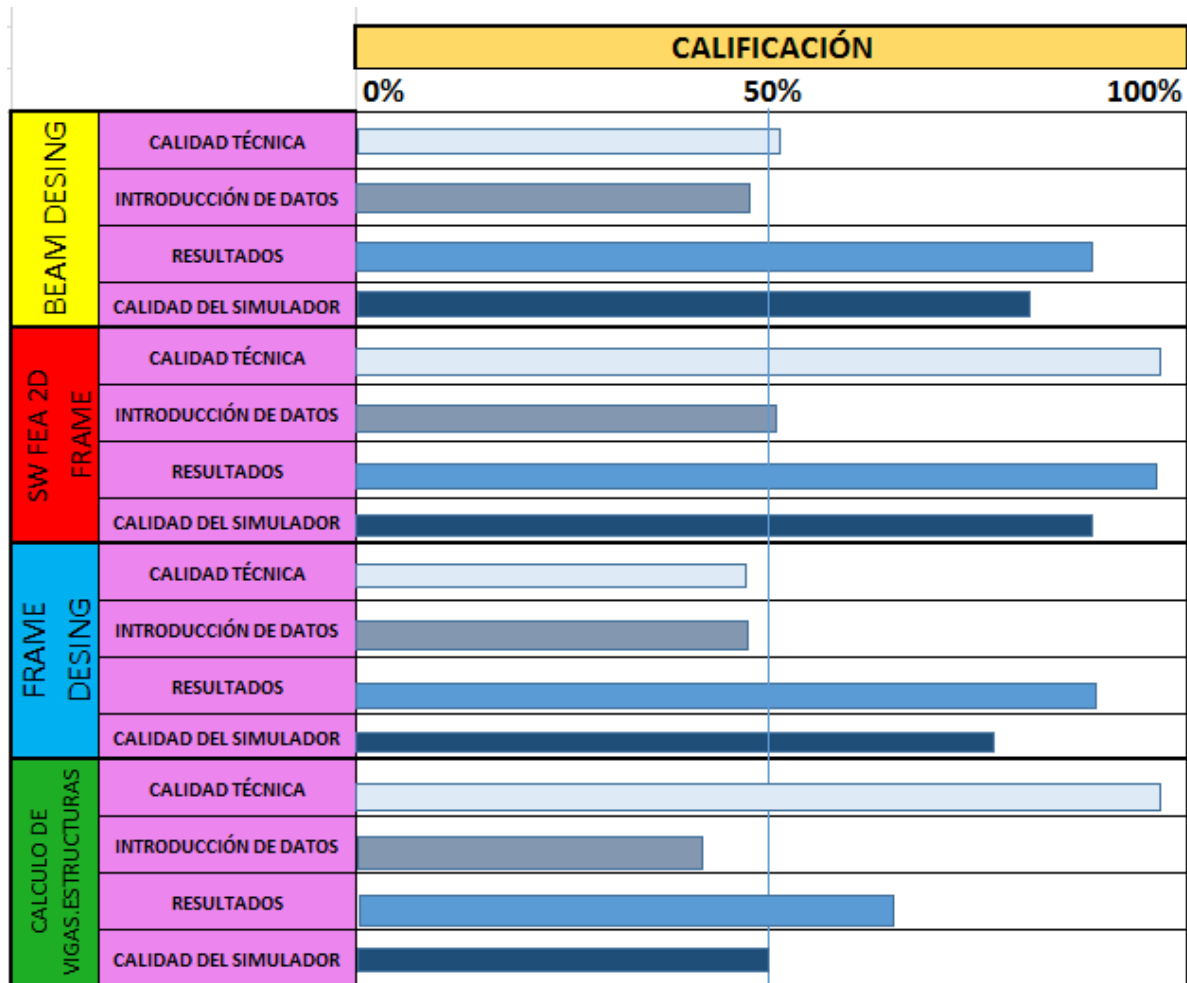
Fig 5. Salida resultados de FrameDesign

La tabla de valoración de parámetros se muestra a continuación:

		CALIFICACIÓN				
						
CALIDAD TÉCNICA	sistema operativo android					
	calificacion otros usuarios					
	tamaño de la app					
INTRODUCCIÓN DE DATOS	app intuitiva					
	sensores					
	ventanas secundarias					
	colocacion de los datos	figuras				
		numeros				
	desplazamiento de la estructura					
	manejabilidad					
RESULTADOS	organización de los elementos					
	presentacion	graficos				
		datos numericos				
	fluidez y velocidad de procesamiento					
	similitud resultados previstos					
CALIDAD DEL SIMULADOR						

Se califica con 2 estrellas la calidad del simulador, principalmente por perder la capacidad táctil y la representación gráfica deficiente.

Una vez realizada la evaluación de cada una de las aplicaciones estudiadas, se recoge en el siguiente cuadro un resumen de todas ellas:



La aplicación que recibe una mayor puntuación en conjunto es SW FEA 2D Frame Analysis, a pesar de sus contras, ofrece una salida de datos mejor que compensa sus defectos de introducción de datos.

Beam Design y Frame Design nos dan unos resultados similares y la aplicación Cálculo De Vigas ofrece unos resultados menos cuidados que las demás aplicaciones.

4. CONCLUSIONES

- El proyecto tras su realización, ha supuesto un alto grado de satisfacción para el alumnado. Le ha permitido tener un conocimiento de determinadas aplicaciones que son de utilidad en el campo de la ingeniería estructural y que eran desconocidas por la inmensa mayoría del alumnado matriculado.
- Estas aplicaciones no son de uso cotidiano y su aprendizaje de manera individual se hace complicado, debido al grado de conocimiento previo que se necesita. Este proyecto ha posibilitado el conocimiento y manejo detallado de las aplicaciones y su posterior evaluación. Permitiendo concluir cuales son las mejores posicionadas para su inclusión como innovación docente en la asignatura “Teoría de Estructuras y Construcción”.
- Además, posibilitan la comprobación de los problemas propuestos en clase y permite al alumnado proponerse de manera autónoma nuevos problemas, al tener un medio que le permite conocer la solución sin ningún tipo de error. Ello repercute en la optimización del tiempo en la realización de problemas y de los recursos empleados, y supone un refuerzo complementario del número de problemas propuestos en la asignatura.
- Por otro lado, este medio (teléfono móvil) es utilizado de manera universal para otras funciones, por lo que no es necesario utilizar otros medios electrónicos en la resolución de estos problemas, como el ordenador portátil, de mayor tamaño y menor manejabilidad y autonomía que el teléfono móvil.
- Todo ello ha llevado a adquirir capacidades para determinar el tipo de recursos que se pueden emplear, investigando y practicando con otros elementos diferentes a los habitualmente empleados en las clases tradicionales (papel y bolígrafo).
- Por último, el conocimiento y manejo dirigido de estas aplicaciones móviles como recurso en la resolución de problemas de la asignatura, abre las puertas a fomentar la iniciativa del alumnado en la búsqueda de otras aplicaciones que le puedan ser de utilidad en otras asignaturas.